

付加体の形成過程における衝上断層の役割と温度構造

星野秀洋*・池原(大森)琴絵**・長谷部徳子*

A paleothermal structure and a role of thrust faults during the evolution of an accretionary prism

Hidehiro Hoshino*, Kotoe Ikehara (Ohmori)** and Noriko Hasebe*

1, はじめに

日本列島はプレート収束境界, いわゆる変動帯に位置し, ここでは地震活動をはじめとした様々な地球学的現象が, 人間生活に災害をもたらしてきた。地震災害に地球学的に対処するためには, 地震の発生機構や周期性などを知る必要がある。そのためには断層により周辺岩石が受ける影響も考慮する必要があり, 断層と周辺岩石の物質科学的な解析が重要である。地表付近の活断層では試料が比較的容易に得られ, 活断層の年代測定の試みや(例えば, Fukuchi, 1996; 福地・今井, 1998 など)断層付近の岩石が熱影響を受けていること(例えば, Tagami et al., 1999 など)が報告されている。しかしプレート境界で起こる大地震は, その原因断層が地下深くにあるため研究が難しい。そこで本研究では島弧を形成している付加体がかつてのプレート境界, すなわちかつての地震断層を内包している可能性があることから, フィッション・トラック(FT)法を用いて付加体中の断層, 及び周辺岩石を分析し, その結果から付加体形成プロセスとかつてのプレート境界において巨大地震を発生させた地震断層の形成時期を考察する。

2, 地質概要

研究対象地域である宮崎県延岡市周辺の四万十帯は古江衝上断層と延岡衝上断層の一部で白亜系の北帯と古第三系の南帯に区分されている。北帯は塚原衝上断層を境に諸塚, 槇峰ユニット, 南帯は延岡衝上断層の一部で北川, 日向ユニットにさらに区分されてい

る(村田, 1998)。今井他(1971)では, 変成度の違いから大藪一日陰山衝上断層を境に, 日向ユニットを延岡衝上断層に近く変成度の高い神門帯とそれ以南の変成度の低い日向帯に分けているが, 本研究では, 村田(1998)でそれらの間にはっきりとした岩相差が見られないとしていることに従い, それぞれを日向ユニット内神門帯相当層とそれ以南の日向ユニットとして扱う。また延岡市の北西には, 古第三紀中期中新世に貫入した大崩山火山深成複合岩体がある。

試料はこれらのユニットとそのユニット境界断層の断層ガウジから採集し, FT法とヴィトリナイト(V)反射率を用いて分析した。

3, 各ユニットに関する測定結果と考察

中期中新世に貫入した大崩山花崗岩体が調査地に与えている熱影響については, 大崩山に貫入されている槇峰ユニット内のFT法の結果から高い熱影響が見られたが, これらの熱影響は大崩山の分布と相関が見られないため, 槇峰ユニットの変成度を反映した結果であるとわかった。また日向ユニット内神門帯相当層では高い熱影響が見られ, それ以南の日向ユニットでは熱影響が見られず, 各ユニットの変成度を反映した結果になった。しかし北川ユニットでは, 変成度が低いとされている報告(寺岡他, 1994 など)とは異なり, 高い熱影響が見られた。

4, 各ユニット境界断層に関する測定結果と考察

延岡市の海岸沿いで見られた延岡衝上断層の断層

* : 金沢大学大学院自然科学研究科, Graduate school of Natural Science and Technology, Kanazawa Univ.

** : 北海道大学理学研究科, Graduate school of Science, Hokkaido Univ.

ガウジの FT 年代は、その上盤の北川ユニットや下盤の日向ユニット内神門帯相当層で熱影響がみられる FT 法の結果よりさらに若い年代を示した。

延岡市街地北部で見られた大藪一日陰山衝上断層の断層ガウジの FT 法の結果は、高い熱影響を示さなかったが、上盤の日向ユニット内神門帯相当層にあたる試料のトラック長分布は熱影響を示した。日向ユニット内神門帯相当層から得た 3 試料の FT 法の結果をより詳細に、構造的にみると、南から北へ向かうに従い、FT 年代は若くなり、平均トラック長は長くなる。トラック長が長くなるのは、熱イベント以前に蓄積されたトラックを、イベントがほぼ消し去った結果であろうと推定でき、つまり延岡衝上断層に近づくに従い高い熱影響を示していくことがわかった (Fig.1)。

四万十帯の古温度構造は、それぞれの古温度ユニットにおいて北から南に向かうほど熱影響が高くなる傾向が示されている (大森, 1999)。しかし日向ユニット内神門帯相当層はその逆の傾向を示している。またこの層内では延岡衝上断層に近づくに従い、剪断作用が著しくなる (今井他, 1979) という報告があるので、この層内の FT 法の結果は、延岡衝上断層やこの層内の剪断作用に伴う熱上昇によるのではないかと考えられる。これらの結果からトラック長分布が得られなかった海岸沿いの延岡衝上断層の断層ガウジの FT 年代が、断層の活動時期を示す可能性があることがわかった。

5. 延岡衝上断層を例にした付加体形成プロセスと衝上断層の役割

九州の四万十帯の付加体形成プロセスとそれに伴う各ユニットの上昇過程を推測し、衝上断層の役割を考察する (Fig.2)。

諸塚、槇峰ユニットは変成作用を受ける深さまで沈み込み、その後上昇してきた。北川ユニットは、始新世後期頃まで堆積した後、変成作用を受ける深さまで沈み込むのに数 Myr を費やした。その後日向ユニットに構造的に上位になるような逆断層的なセンスの変位をし、日向ユニットを削り取りながら、剪断作用

の著しい日向ユニット内神門帯相当層と延岡衝上断層を形成し上昇してきた。北川ユニットが日向ユニットの上位に位置した後はともに上昇した。

延岡衝上断層は北川ユニットの逆断層的なセンスの変位により、北川ユニットの沈み込み終了後、数 Myr のうちに形成されたと考えられ、その当時プレート境界付近で巨大地震を引き起こしていた地震断層だったのではないかと推測される。

文献

- Fukuchi, T., 1996, Quartet ESR signals detected from natural clay minerals and their applicability to radiation dosimetry and dating, Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 35, No. 3, p1977-1982.
- 福地達郎・今井 登, 1998, 野島断層ボーリングコアサンプルの ICP 質量分析と ESR 年代測定, 月刊地球/号外, No. 21, p180-185.
- 今井 功・寺岡易司・奥村公男, 1971, 九州四万十帯東部の地質構造と変成分帯, 地質学雑誌, 第 77 巻, 第 4 号, p207-220.
- 今井 功・寺岡易司・奥村公男・小野晃司, 1979, 神門地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅), 地質調査所, p26-32.
- 村田明広, 1998, 宮崎県の四万十帯の地質. 宮崎県地質図第 5 版説明書, 宮崎県商工労働部工業振興課.
- 大森琴絵, 1999, 四万十帯に記録された熱イベントからみた若い海洋プレートの沈み込み, 月刊地球/号外, No. 23, p169-177.
- Tagami, T., Murakami, M., Hasebe, N., Kamohara, T. and Takemura, K., 1999, Thermal history analysis of the Nojima fault borehole samples by fission-track thermochronology, Geological Survey of Japan. GSJ interim Report No.EQ/00/1, p203-209.
- 寺岡易司・柴田 賢・奥村公男・内海 茂, 1994, 九州東部-四国西部の四万十帯層群中の碎屑性カリ長石および白雲母の K-Ar 年代, 地質学雑誌, 第

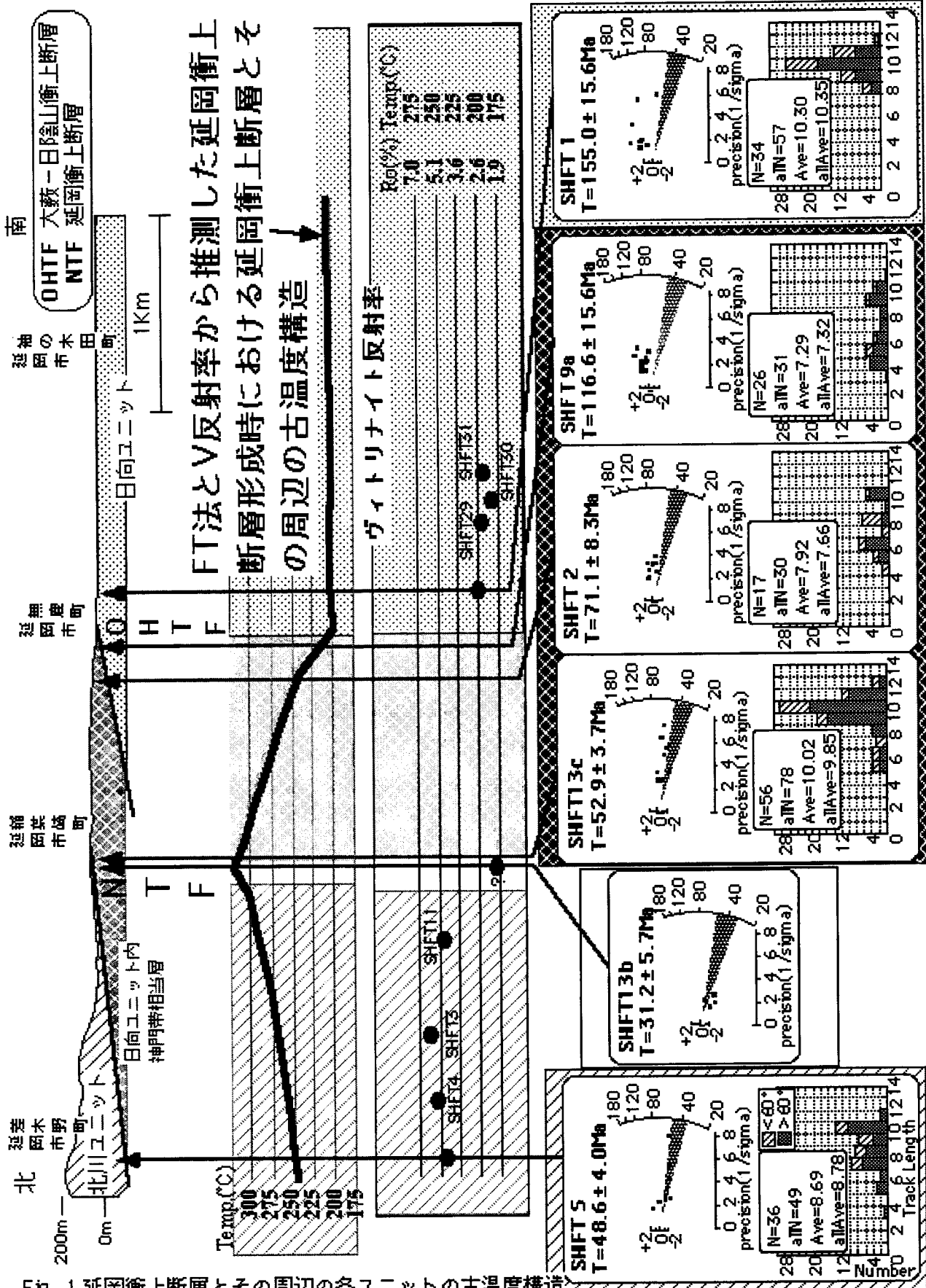


図1 延岡衝上断層とその周辺の各ユニットの古温度構造

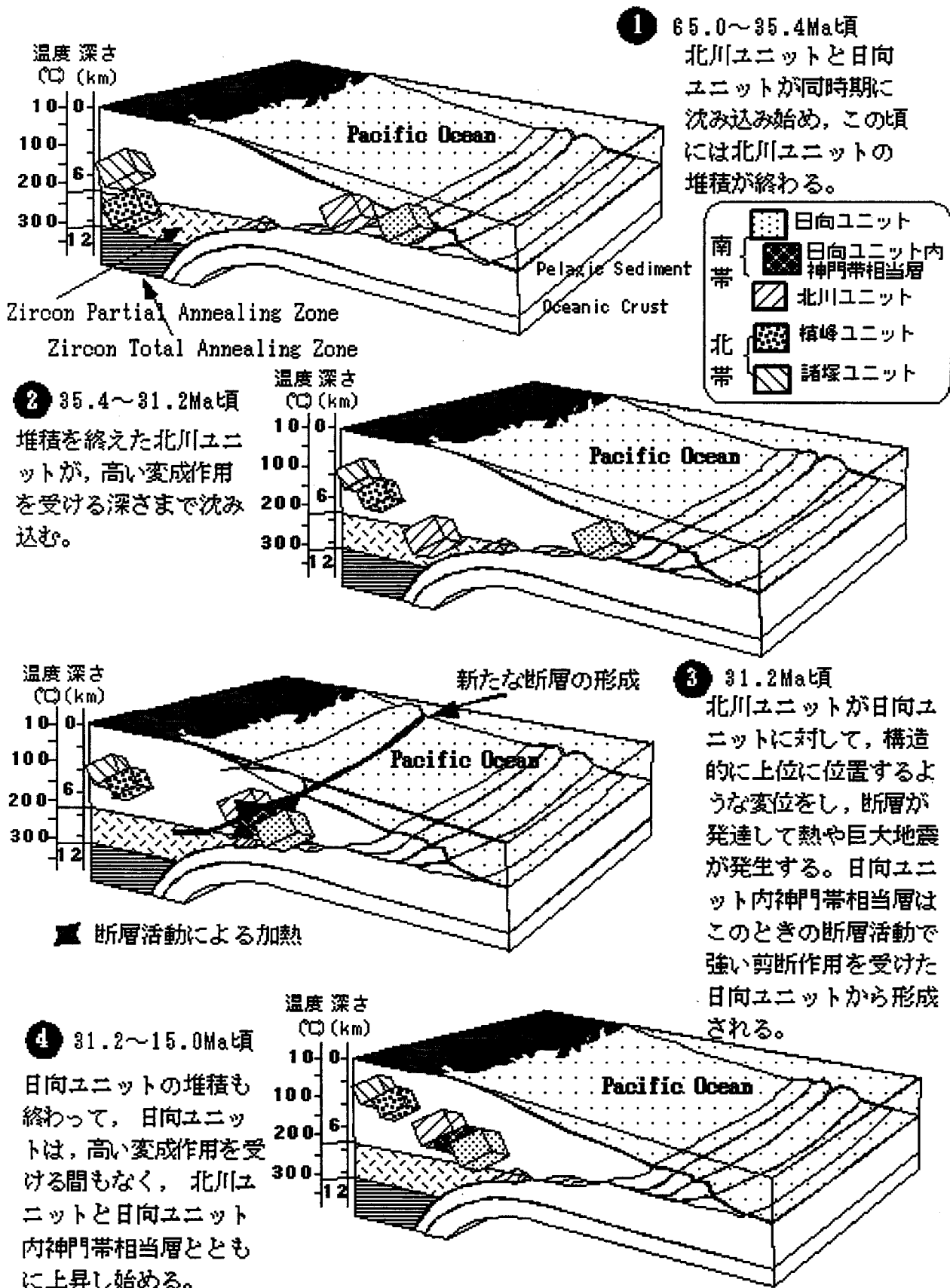


Fig. 2 九州の四万十帯の形成プロセスと延岡衝上断層の役割。